

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-230109
(43)Date of publication of application : 13.09.1989

(51)Int.CI. G05D 3/12
G11B 21/10
H02P 5/00

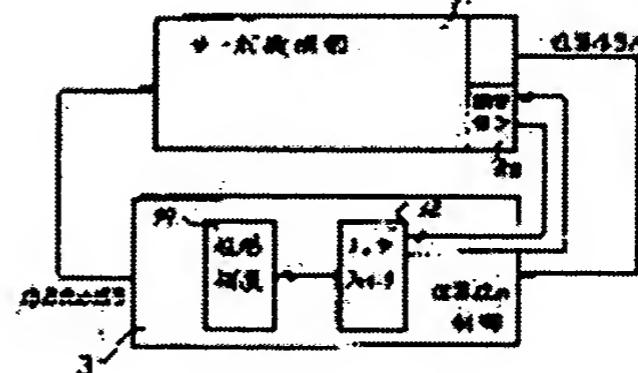
(21)Application number : 63-056979 (71)Applicant : FUJITSU LTD
(22)Date of filing : 10.03.1988 (72)Inventor : SHINOHARA TORU
SATO TAKATOSHI

(54) SERVO POSITIONING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate the change of a notch frequency by providing the notch frequency adjusting element of a notch filter at a servo mechanism part.

CONSTITUTION: A notch frequency adjusting element R8 of a notch filter 32 is provided on a servomechanism part 1. Consequently, since the notch frequency can be changed independently from the printed wiring board of a servomechanism system, even when the resonance point of the mechanism part is changed by the performance improvement of the servomechanism part, the notch frequency is adjusted and set at a plant shipment step and the servomechanism part 1 is integrated with the printed wiring board of the servocontrol system at a device assembling plant, the optimum notch frequency is obtained. Thus, the adjustment by the servo printed wiring board is made unnecessary and the adjustment change of the notch frequency is facilitated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

⑪ 公開特許公報 (A) 平1-230109

⑫ Int. Cl. *

G 05 D 3/12
G 11 B 21/10
H 02 P 5/00

識別記号

3 0 5
1 0 1

府内整理番号

Z-8209-5H
R-7541-5D
E-8625-5H

⑬ 公開 平成1年(1989)9月13日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全9頁)

⑭ 発明の名称 サーボ位置決め装置

⑮ 特願 昭63-56979

⑯ 出願 昭63(1988)3月10日

⑰ 発明者 篠原 錠 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内⑰ 発明者 佐藤 孝利 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑰ 出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑰ 代理人 弁理士 山谷 瞠榮

明細書

1. 発明の名称 サーボ位置決め装置

2. 特許請求の範囲

(1) サーボ機構部 (1) と、

少なくともノッチフィルタ (32) と位相補償回路 (34) を備え、該サーボ機構部 (1) の位置信号から位置決め信号を出力する位置決め制御部 (3) とを有し、

該位置決め信号で該サーボ機構部 (1) を位置決め制御するサーボ位置決め装置において、

該ノッチフィルタ (32) のノッチ周波数調整素子 (R8) を該サーボ機構部 (1) に設けたことを

特徴とするサーボ位置決め装置。

(2) サーボ機構部 (1) と、

少なくともノッチフィルタ (32) と位相補償回路 (34) を備え、該サーボ機構部 (1) の位置信号から位置決め信号を出力する位置決め制御

部 (3) とを有し、

該位置決め信号で該サーボ機構部 (1) を位置決め制御するサーボ位置決め装置において、

該ノッチフィルタ (32) として、橋絡ブリッジ型ノッチフィルタ (32') を用いたことを特徴とするサーボ位置決め装置。

(3) サーボ機構部 (1) と、

少なくともノッチフィルタ (32) と位相補償回路 (34) を備え、該サーボ機構部 (1) の位置信号から位置決め信号を出力する位置決め制御部 (3) とを有し、

該位置決め信号で該サーボ機構部 (1) を位置決め制御するサーボ位置決め装置において、

該ノッチフィルタ (32) として、橋絡ブリッジ型ノッチフィルタ (32') を用い、

該橋絡ブリッジ型ノッチフィルタ (32') のノッチ周波数調整素子 (R8) を該サーボ機構部 (1) に設けたことを

特徴とするサーボ位置決め装置。

3. 発明の詳細な説明

〔目次〕

概要

産業上の利用分野

従来の技術 (第7図、第8図)

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段 (第1図)

作用

実施例

(a) 第1の実施例の説明 (第2図、第3図)

(b) 第2の実施例の説明 (第4図)

(c) 第3の実施例の説明 (第5図、第6図)

(d) 他の実施例の説明

発明の効果

〔概要〕

サーボ機構部を位置決め制御する位置決めループ内のノッチフィルタのノッチ周波数の変更を容易にしたサーボ位置決め装置に関する、

ノッチ周波数の変更を容易にすることを目的と

し、

サーボ機構部と、少なくともノッチフィルタと位相補償回路を備え、該サーボ機構部の位置信号から位置決め信号を出力する位置決め制御部とを有し、該位置決め信号で該サーボ機構部を位置決め制御するサーボ位置決め装置において、該ノッチフィルタとして、橋路ブリッジ型ノッチフィルタを用い、又はノッチフィルタの周波数調整用素子をサーボ機構部に設ける。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、サーボ機構部を位置決め制御する位置決めループ内のノッチフィルタのノッチ周波数の変更を容易にしたサーボ位置決め装置に関する。

高精度の位置決め制御のため、サーボ制御系が広く用いられている。

例えば、磁気ディスク装置や光ディスク装置のヘッド位置決め制御にサーボ制御が用いられている。

このようなサーボ制御系では、ヘッド位置決め

機構等のサーボ機構系に共振点 (共振周波数) を持つことから、位置決め制御ループ内に共振周波数成分を除去するためのノッチフィルタを設け、共振を防止した位置決めを可能としている。

このサーボ機構部の共振周波数は、一定でないため、ノッチフィルタのノッチ周波数をサーボ機構部に対し最適に設定するための技術が求められている。

〔従来の技術〕

第7図は従来技術の説明図であり、磁気ディスク装置の磁気ヘッド位置決め制御装置を示している。

第7図 (A)において、1は磁気ディスクユニットであり、情報記憶媒体としての磁気ディスク10がスピンドルモータ12によって回転軸11を中心回転され、磁気ヘッド13がボイスコイルモータ部14のアクセッサ140に取付けられ、コイル141と磁石142とによって、磁気ディスク10の半径方向 (シーク方向という) に移動

されるものであり、これらがディスクエンクロージャ16に収容されている。

2は速度制御部であり、磁気ヘッド13からのサーボ信号による位置信号PSを元に速度誤差信号 ΔV を発生するもの、3は位置決め制御部であり、位置信号PSをP-I-D (比例、積分、微分) 处理した位相補償信号から位置決め信号 ΔP を発生するものである。

4は制御部であり、外部からの移動指示に応じて速度制御部2を制御して、速度誤差信号 ΔV を発生させ、ボイスコイルモータ14を速度制御せしめるとともに目標位置近傍においてコアース/ファイン切換信号MSを発し、後述する切換スイッチを動作させるもの、5は切換スイッチであり、コアース/ファイン切換信号MSに応じて、切換を行うものであり、コアース指示では、速度誤差信号 ΔV をボイスコイルモータ14へ与え、ファイン指示では、位置決め信号 ΔP をボイスコイルモータ14に与えるものである。

尚、制御部4、位置決め制御部3、速度制御部

2及び切換スイッチ5によってサーボ制御部CTを構成する。

6はパワーアンプ(電力増幅器)であり、駆動部を構成し、切換スイッチ5の出力をパワー増幅して、ボイスコイルモータ14を電流駆動するものである。

制御部4は、外部から移動指示が与えられると、目標位置への移動量を算出し、速度制御部2に与える。速度制御部2は移動量から台形カーブ等の速度関数に従って基準速度Vcを発生し、磁気ヘッド13からの位置信号PSより得た実速度Vrと比較し、速度誤差信号△Vを発生する。

制御部4はコアースモードを指示しているので切換スイッチ5はa側に接続されており、速度誤差信号△Vに比例する電流がパワーアンプ6よりボイスコイルモータ14に与えられ、これによってボイスコイルモータ14、磁気ヘッド13は台形速度カーブに従って目標位置(目標シンクダ)に向かって速度制御によって移動する。

第7図(B)に示すように、制御部4は位置信

号PSによって目標位置近傍に達したことを検出すると、コアース/ファイン切換信号MSによってファインモードを指示し、切換スイッチ5をb側に接続する。

位置決め制御部3は位置信号PSから位置決め信号△Pを発生し、位置決め信号△Pに比例する電流Imがパワーアンプ6からボイスコイルモータ14に与えられ、位置決め及び位置保持制御が行われる。

このようなサーボ制御系において、第8図の従来技術の説明図に示すような位置決め制御部及びノッチフィルタが用いられていた。

第8図(A)において、30はファインポジションアンプであり、位置信号PSからオントラックで0Vを示す信号に変換するもの、31はクランプ回路であり、位置信号PSの上限と下限をクランプし、クランプした位置信号CLPOSを作成するものである。

32はノッチフィルタであり、第8図(C)に示すような周波数-ゲイン特性によって共振周波

数f0成分をカットするもの、33は2次フィルタであり、高域部のループゲインをおとすためのもの、34は位相補償回路であり、34aはその積分回路であり、2次フィルタ33からの位置信号PSを積分するもの、34bはそのアンプであり、2次フィルタ33からの位置信号を比例増幅するもの、34cはその微分回路であり、2次フィルタ33からの位置信号PSを微分するもの、34dはその和回路であり、積分回路34aの出力とアンプ34bの出力と、微分回路34cの出力との和をとり位置決め信号△Pを発生し、切換スイッチ5に出力するものである。

従来のノッチフィルタ32は、第8図(B)に示すようにツインT型ノッチフィルタが用いられていた。

即ち、直列抵抗r1、r2の中点にコンデンサC1、C2をT型に、コンデンサC3、C4の中点に抵抗r3、r4をT型に接続したものを並列接続し、アンプAMP2を各コンデンサC1、C2、抵抗r3、r4に接続し、アンプAMP1を

出力側に設け、アンプAMP2と抵抗r5、r6とで接続したものである。

このツインT型ノッチフィルタ32では、一方のT型接続された抵抗r1、r2及びコンデンサC1、C2で、アンプAMP2から高域フィードバックにより高域を打消し、ローパス動作し、他方のT型接続されたコンデンサC3、C4と抵抗r3、r4で、アンプAMP2からの低域フィードバックにより低域を打消し、ハイパス動作することにより、所望の周波数f0を抑圧(ノッチ)するものである。

このノッチフィルタ32のノッチ周波数f0の調整変更は次のようにして可能である。

抵抗r1～r4の抵抗値をR、各コンデンサC1～C4の容量をCとすると、ノッチ周波数f0は次式で示される。

$$f_0 = \frac{1}{2 \times C \times R} \quad \cdots (1)$$

従って、抵抗値R又は容量Cを変更すれば、ノッチ周波数f0を変更できる。

又、このノッチ周波数の調整要素「1～「4、C₁～C₄は全てプリント板（サーボ制御系を搭載したもの）に設けられていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、従来技術では、ノッチ周波数の変更が容易でなく、サーボ機構部1の特性に合わせた最適なノッチ周波数を設定するのが困難である問題があった。

即ち、第1に、ノッチフィルタ32が全てサーボ制御系プリント板に設けられているので、磁気ディスクユニット（サーボ機構部）1のみを、障害改善や性能向上のために交換したいとの要求があるが、交換すべきユニット1の共振周波数が変化すると、プリント板自体を交換しなければならないという問題がある。

第2に各サーボ機構部の特性のバラツキや性能変更によって、ノッチ周波数を変更するには、第(1)式から4つの抵抗「1～「4又は4つのコンデンサC₁～C₄を取り替えなくてはならず、変更

の部品点数が多く、手間がかかるという問題がある。

本発明は、ノッチ周波数の変更を容易とし、フィールドでのサーボ機構部の交換を可能とするサーボ位置決め装置を提供することを目的とする。

又、本発明は、ノッチ周波数の変更を容易とし、サーボ機構部の特性に最適なノッチ周波数を容易に設定できるサーボ位置決め装置を提供することを目的とする。

更に、本発明は、ノッチ周波数の変更を容易とし、フィールドでのサーボ機構部の交換を容易に最適なノッチ周波数で行うことのできるサーボ位置決め装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

第1図は本発明の原理図である。

図中、第7図及び第8図で示したものと同一のものは同一の記号で示してある。

本発明は、第1図（A）に示すように、サーボ機構部1と、少なくともノッチフィルタ32と位

相補償回路34とを有する位置決め制御部3とを備えるサーボ位置決め装置において、ノッチフィルタ32のノッチ周波数調整素子R8をサーボ機構部1に設けたものである。

又、本発明は、第1図（B）に示すように、サーボ機構部1と、少なくともノッチフィルタ32と位相補償回路34とを有する位置決め制御部3とを備えるサーボ位置決め装置において、ノッチフィルタ32に橋絡プリッジ型ノッチフィルタ32'を用いたものである。

更に、本発明は、サーボ機構部1と、少なくともノッチフィルタ32と位相補償回路34とを有する位置決め制御部3とを備えるサーボ位置決め装置において、ノッチフィルタ32に橋絡プリッジ型ノッチフィルタ32'を用いるとともに、橋絡プリッジ型ノッチフィルタ32'のノッチ周波数調整素子R8をサーボ機構部1に設けたものである。

〔作用〕

本発明では、サーボ機構部1にノッチ周波数調整素子R8を設けているので、サーボ制御系のプリント板と独立にノッチ周波数の変更ができる。

従って、サーボ機構部の性能向上により機構部の共振点が変わっても、サーボ機構部製造工場出荷段階で、ノッチ周波数を調整設定すればサーボ機構部1が装置組立工場でサーボ制御系のプリント板と一体となつた時に、最適のノッチ周波数が得られ、サーボプリント板での調整が必要ないため、ノッチ周波数の調整変更が容易である。

又、本発明では、ノッチフィルタ32に橋絡プリッジ型ノッチフィルタ32'を用いているので、ノッチ周波数の変更を2素子の変更で済み、変更が容易となる。

更に、本発明では、ノッチフィルタ32に橋絡プリッジ型ノッチフィルタ32'を用い、且つノッチ周波数調整素子R8をサーボ機構部1に設けているので、サーボ機構部1でノッチ周波数を調整設定できるとともに、変更点数が少なくて済み、

変更調整が極めて容易となり、サーボ機構部1のみの交換も可能となる。

〔実施例〕

(a) 第1の実施例の説明

第2図は本発明の第1の実施例構成図であり、磁気ディスク装置のヘッド位置制御機構を示している。

図中、第1図、第7図及び第8図で示したものと同一のものは同一の記号で示してあり、20は基準速度発生回路であり、制御部4からの移動量に応じて台形速度カーブに従って基準速度Vcを発生するもの、21は速度信号作成回路であり、位置信号PSとパワーアンプ6の検出電流iとから実速度Vrを発生するもの、22は誤差信号発生回路であり、基準速度Vcと実速度Vrとの差をとり速度誤差信号△Vを発生し、切換スイッチ5に与えるものである。

7は位置信号発生部であり、磁気ディスク10のサーボ面（例えば、図の2枚目の磁気ディスク

10の下面）に記録されたサーボ信号を磁気ヘッド13が読み取って得た正弦波のサーボ信号SVSから位置信号PSを発生するものであり、サーボ信号SVSのAGC制御を行うAGC（自動利得制御）アンプ70と、AGC制御されたサーボ信号を正弦波の位置信号PSと出力する位置信号検出回路71とを有するものである。

制御部4は、マイクロプロセッサで構成され、上位からのシーク命令及び目標シリングを受け、シーク制御するものであり、位置信号検出回路71の位置信号PS及び速度信号作成回路21の実速度Vrが入力され、目標シリングへの移動量を算出して基準速度発生回路20に出力し、コアース／ファイン切換信号MSを切換スイッチ5及びA級／B級切換信号ASをパワーアンプ6に出力するものであり、シーク完了により上位にシークエンド信号を発するものである。

第3図は第2図構成のノッチフィルタの説明図である。

第3図(A)に示すように橋路ブリッジ型ノッ

チフィルタ32'は、3つの直列接続されたコンデンサC1、C2、C3と、コンデンサC1～C3の各中点に接続された抵抗R1、R2と、コンデンサC1～C3と並列接続された抵抗R3と、アンプAMP1と、アンプAMP1と各抵抗R1、R2に接続されたアンプAMP2と、抵抗R4、R5とを備えている。

ここで、コンデンサC1、C2、C3の容量と抵抗R3の抵抗値を次のように定めると、

$$\begin{aligned} C_1 = C_2 = C_3 = C \\ R_3 = 6(R_1 + R_2) \end{aligned} \quad \text{---(2)}$$

ノッチ周波数fは以下の式で表わされる。

$$f = \frac{1}{2 \times C \sqrt{3} R_1 R_2} \quad \text{---(3)}$$

従って、第3図(B)のようにノッチ周波数fをf0、f0'に変更するには、(3)式より抵抗R1、R2の抵抗値を変えればよい。

このことは、サーボ機構部1の特性に合わせたノッチ周波数を得るのに、2つの抵抗の変更でよいことになる。

これによって、ノッチ周波数の変更が、2つの抵抗の変更で済み、サーボ機構部1の特性に最適なノッチ周波数を容易に設定できる。

尚、第2図及び第3図の動作を説明すると、次のようになる。

上位より制御部（以下MPUという）4がシーク命令と目標シリングを受けると、MPU4は現在位置と目標シリングの位置との移動量を算出し、速度制御部2の基準速度発生回路20に移動量及び起動指令を与える。

基準速度発生回路20は、移動量に応じて台形速度カーブに従って基準速度Vcを発生し、速度信号発生回路21の実速度Vrとの差が誤差信号発生回路22でとられ、速度誤差信号△Vが発生される。

切換スイッチ5には、シーク命令受信とともに、MPU4からコアース／ファイン切換信号MSによってコアース指示がなされており、切換スイッチ5の接点はa側に接続されているので、速度誤差信号△Vは切換スイッチ5を介しパワーアンプ

6に与えられる。

即ち、基準速度発生回路20は台形速度カーブに従った切換速度 V_c を発生し、速度信号発生回路21の実速度 V_r との速度誤差信号 ΔV が誤差信号発生回路22によりパワーアンプ6に与えられるので、ボイスコイルモータ14は目標位置に向かって台形速度カーブに追従し、加速、定速、減速制御される。

このようにして、コアースモード制御が実行され、ボイスコイルモータ14に駆動される磁気ヘッド13は、磁気ディスク10の目標シリンダに近付いていく。

MPU4は、位置信号PSによって位置を監視し、検出位置によって目標シリンダ近傍に達したことを検知し、ディファレンス(誤差)零を認識する。

MPU4は、速度信号作成回路21の実速度 V_r がほとんど零になったことを検出すると、第7図(B)の如く、コアース/ファイン切換信号MSをハイ("1")にセットし、ファイン指示す

る。

これによって、切換スイッチ5はb側に切換わる。

従って、位置信号PSのローパスフィルタ30を通過した信号は、クランプ回路31でクランプされ、ノッチフィルタ32でノッチ周波数成分 f_0 がカットされる。

この時、ノッチ周波数 f_0 は、磁気ディスクユニットの特性に合わせて設定されているので、共振動作を防止できる。

ノッチフィルタ32を通過した信号は、2次フィルタ33でノイズ除去され、位相補償回路34に入力される。

位相補償回路34では、入力された信号が積分回路34aで積分され、アンプ34bで増幅され、微分回路34cで微分され、これらの和である位置決め信号 ΔP が和回路34dを介し切換スイッチ5に入力し、更にパワーアンプ6へ制御入力C1Nとして入力する。

これによって、位置決め及び位置保持が行われ

る。

このように、メカ部である磁気ディスクユニット1の剛性や性能を変更して、共振周波数が変化しても、ノッチフィルタ32'の2つの抵抗を変更するだけで、最適ノッチ周波数に設定できる。

(b) 第2の実施例の説明

第4図は本発明の第2の実施例構成図である。図中、第2図及び第3図で示したものと同一のものは同一の記号で示してあり、 R_6 、 R_7 は抵抗であり、抵抗 R_1 、 R_2 間に設けられるもの、SWは選択スイッチであり、アンプAMP2をA点(抵抗 R_1 、 R_6 の接続点)、B点(抵抗 R_6 、 R_7 の接続点)、C点(抵抗 R_7 、 R_2 の接続点)に選択接続するためのものである。

この実施例では、第3図のものに比し、抵抗を可変3点タップで構成し、抵抗値を可変できるようにしたものである。

選択スイッチSWをA点に接続すると、

(ただし、 $R_2' = R_1' + R_4' + R_7'$ のとき)

$$R_1 = R_1' \quad | \quad (4)$$

$$R_2 = R_2' + R_6' + R_7'$$

となり、ノッチ周波数 f_0 は高くなる。

又、選択スイッチSWをB点に接続すると、

$$R_1 = R_1' + R_6' \quad | \quad (5)$$

$$R_2 = R_2' + R_7'$$

となり、ノッチ周波数 f_0 は中間となる。

更に、選択スイッチSWをC点に接続すると、

$$R_1 = R_1' + R_6' + R_7' \quad | \quad (6)$$

$$R_2 = R_8'$$

となり、ノッチ周波数 f_0 を低くできる。

従って、この例では、磁気ディスクユニット1の特性に合わせて3段階のノッチ周波数調整ができる。

即ち、2つの抵抗の調整で、ノッチ周波数を変更できるから、タップ数を2とすれば2段階、4とすれば4段階の調整ができる。

同様に、抵抗 R_1 、 R_2 を可変抵抗器とすれば、調整を更に細かにできる。

(c) 第3の実施例の説明

第5図及び第6図は本発明の第3の実施例構成図である。

図中、第2図、第3図で示したものと同一のものは同一の記号で示してあり、17は素子搭載部であり、磁気ヘッド13の電気的接続のための素子の他に、ノッチフィルタ32'のノッチ周波数調整素子R8が搭載されるものである。

ノッチ周波数調整素子R8は、第6図に示す様に、可変抵抗器で構成され、両端子a、bが各々抵抗R1、R2にコネクタ接続され、可変タップ端子2がアンプAMP2にコネクタ接続されている。

従って、第4図の場合と同様に、抵抗値の変化でノッチ周波数を変化できる。

この例では、調整素子R8が、磁気ディスクユニット1に設けられているので、サーボ機構部製造工場段階でノッチ周波数の調整を素子R8によって行うことにより、装置組立て工場で調整済の磁気ディスクユニット1のみを交換しても適切なノッチ周波数がえられる。

は本発明の主旨に従い種々の変形が可能であり、本発明からこれらを排除するものではない。

【発明の効果】

以上説明した様に、本発明によれば、サーボ機構部に調整素子を設けることによって、サーボ機構部の特性に応じて最適なノッチ周波数を独立に変更でき、サーボ機構部のみの交換に対して、ノッチ周波数の変更が容易となるという効果を奏し、機能向上のためのサーボ機構部のみの交換を、最適ノッチ周波数をもって実現できる。

又、ノッチフィルタに橋路ブリッジ型ノッチフィルタを用いることによって、サーボ機構部の特性に応じたノッチ周波数の変更を容易に行うことができるという効果を奏し、サーボ機構部の特性バラツキや特性の相違に対し、容易に最適ノッチ周波数を設定できる。

更に、ノッチフィルタに橋路ブリッジ型ノッチフィルタを用い、サーボ機構部に調整素子を設けることによって、サーボ機構部の特性に応じた最

これによって、ノッチ周波数の設定が、種々の試験器のある工場ででき、きわめて容易に実現できる。

又、その調整も橋路ブリッジ型ノッチフィルタ32'を用いることで容易で、接続線が3本で済む。

(4) 他の実施例の説明

上述の実施例では、磁気ディスクユニットを例に説明したが、光ディスクユニット等の他の記憶デバイス等のサーボ機構を用いたサーボ機構部に適用することができる。

又、第3の実施例において、調整素子R8を固定抵抗としてもよく、第4図のように固定タップ型抵抗とスイッチであってもよく、ノッチフィルタ32として橋路ブリッジ型ノッチフィルタを用いているが、他のノッチフィルタであってもよい。

更に、位置決め制御部も他の構成であってもよく、位相補償回路34も種々のものを用いることができる。

以上本発明を実施例により説明したが、本発明

適なノッチ周波数を独立に且つ一層容易に変更設定できるという効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理図、

第2図は本発明の第1の実施例構成図、

第3図は第2図構成のノッチフィルタの説明図、

第4図は本発明の第2の実施例構成図、

第5図及び第6図は本発明の第3の実施例構成図、

第7図はサーボ制御の説明図、

第8図は従来技術の説明図である。

図中、1…磁気ディスクユニット(サーボ機構部)、

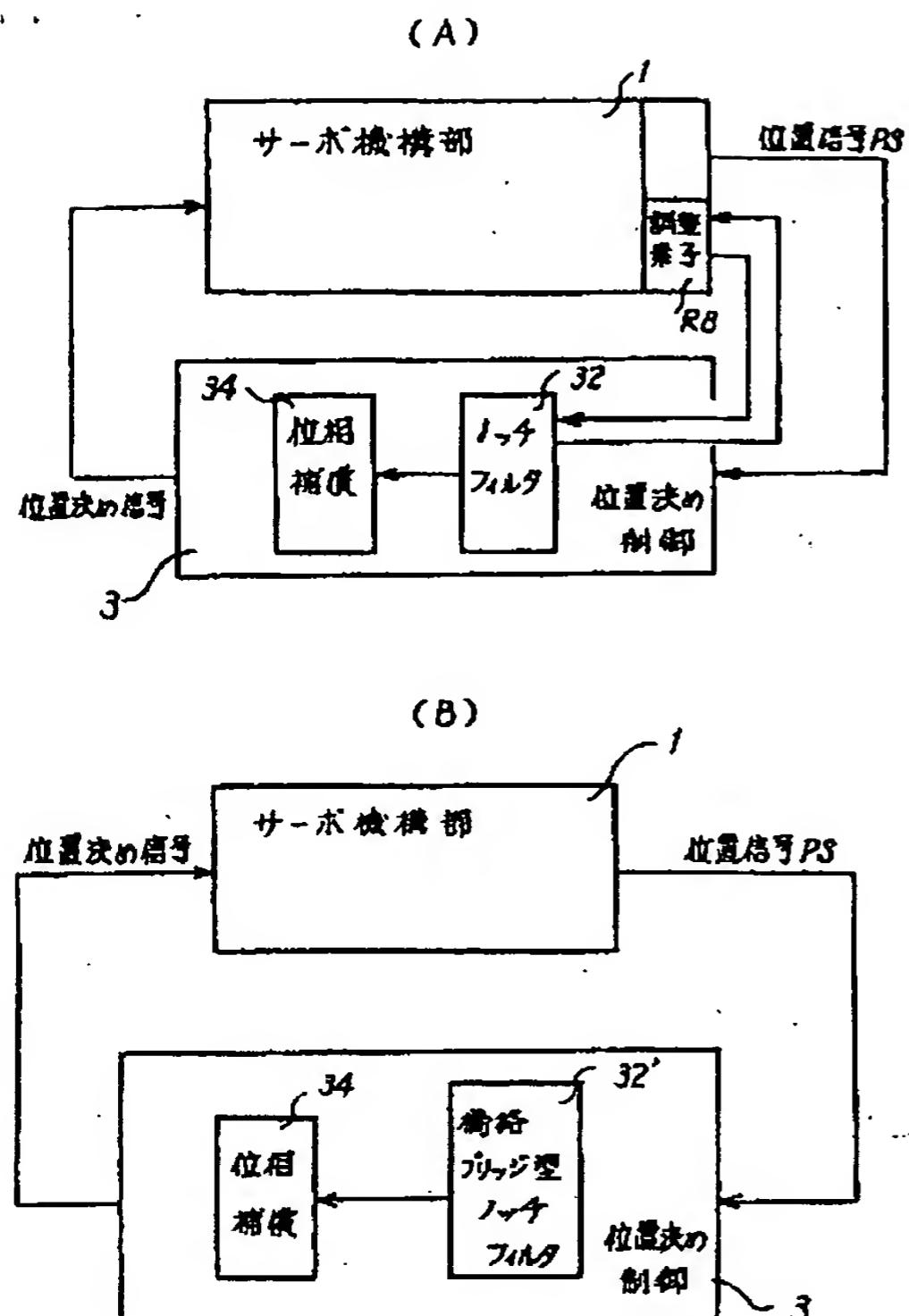
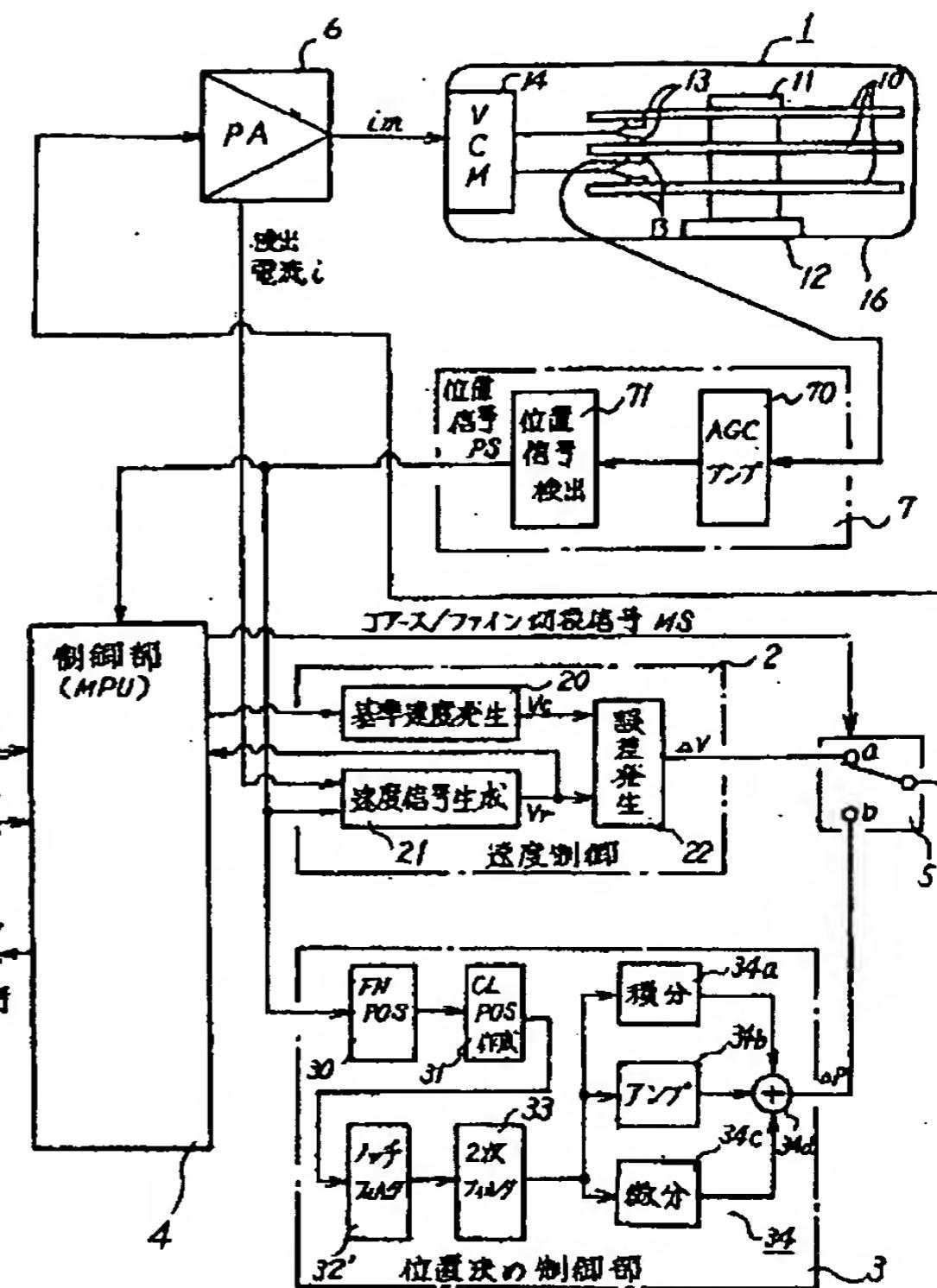
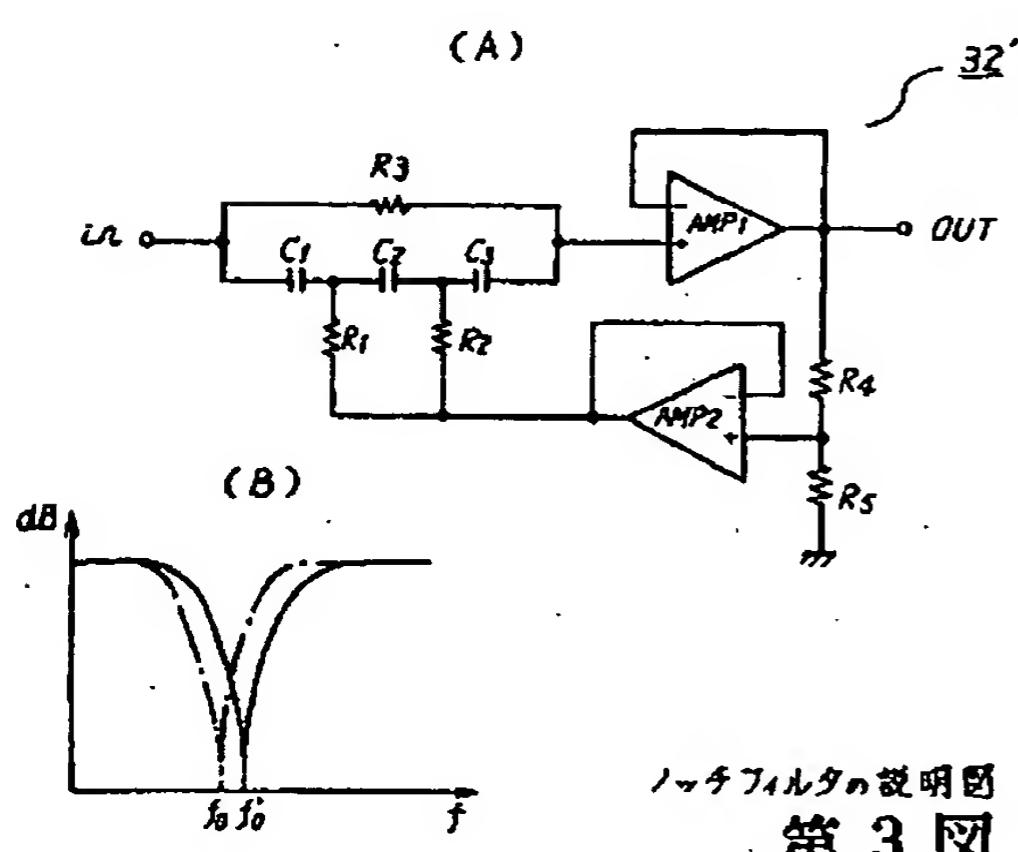
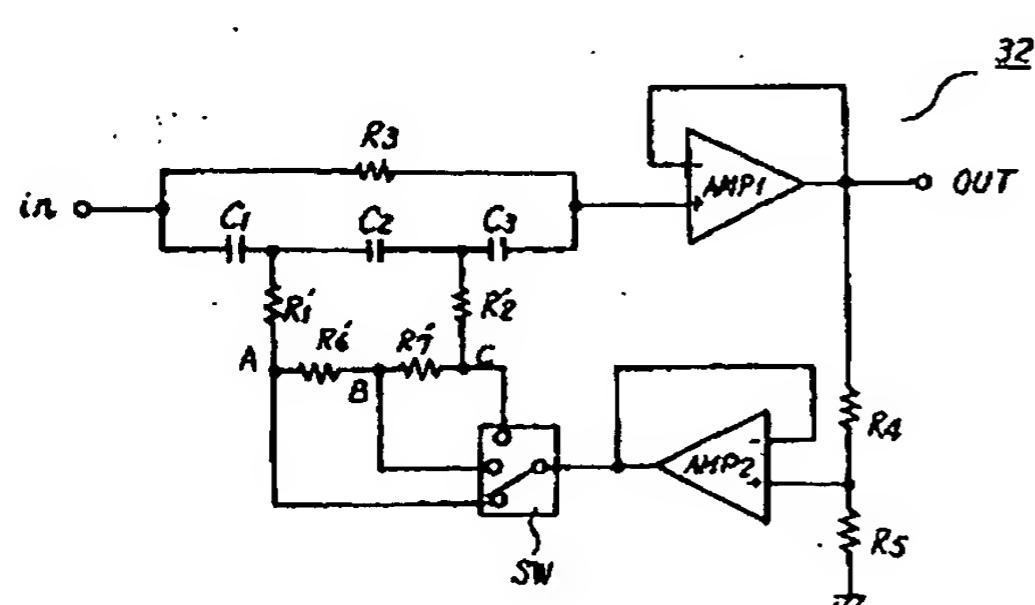
3…位置決め制御部、

32…ノッチフィルタ、

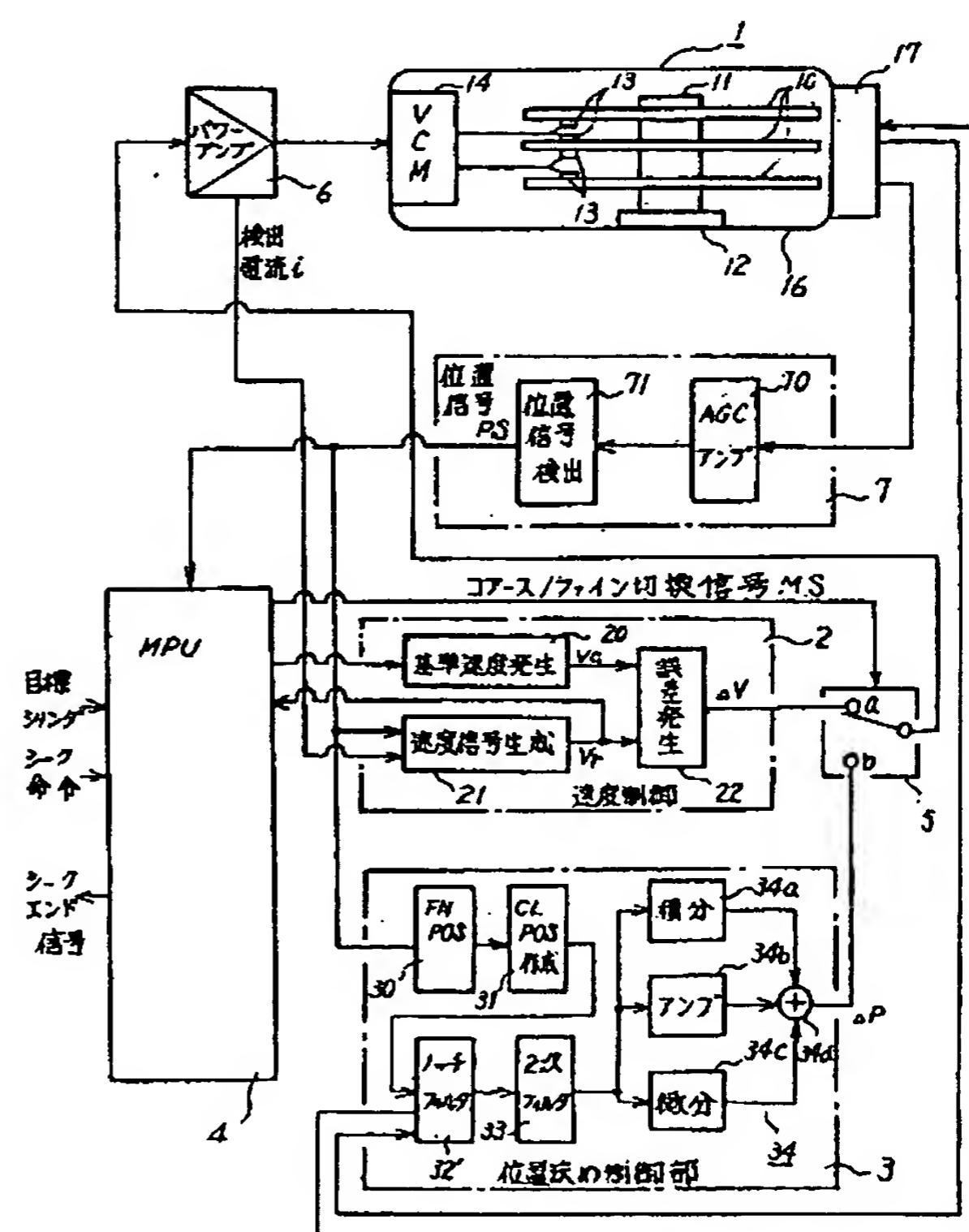
32'…橋路ブリッジ型ノッチフィルタ、

34…位相補償回路、

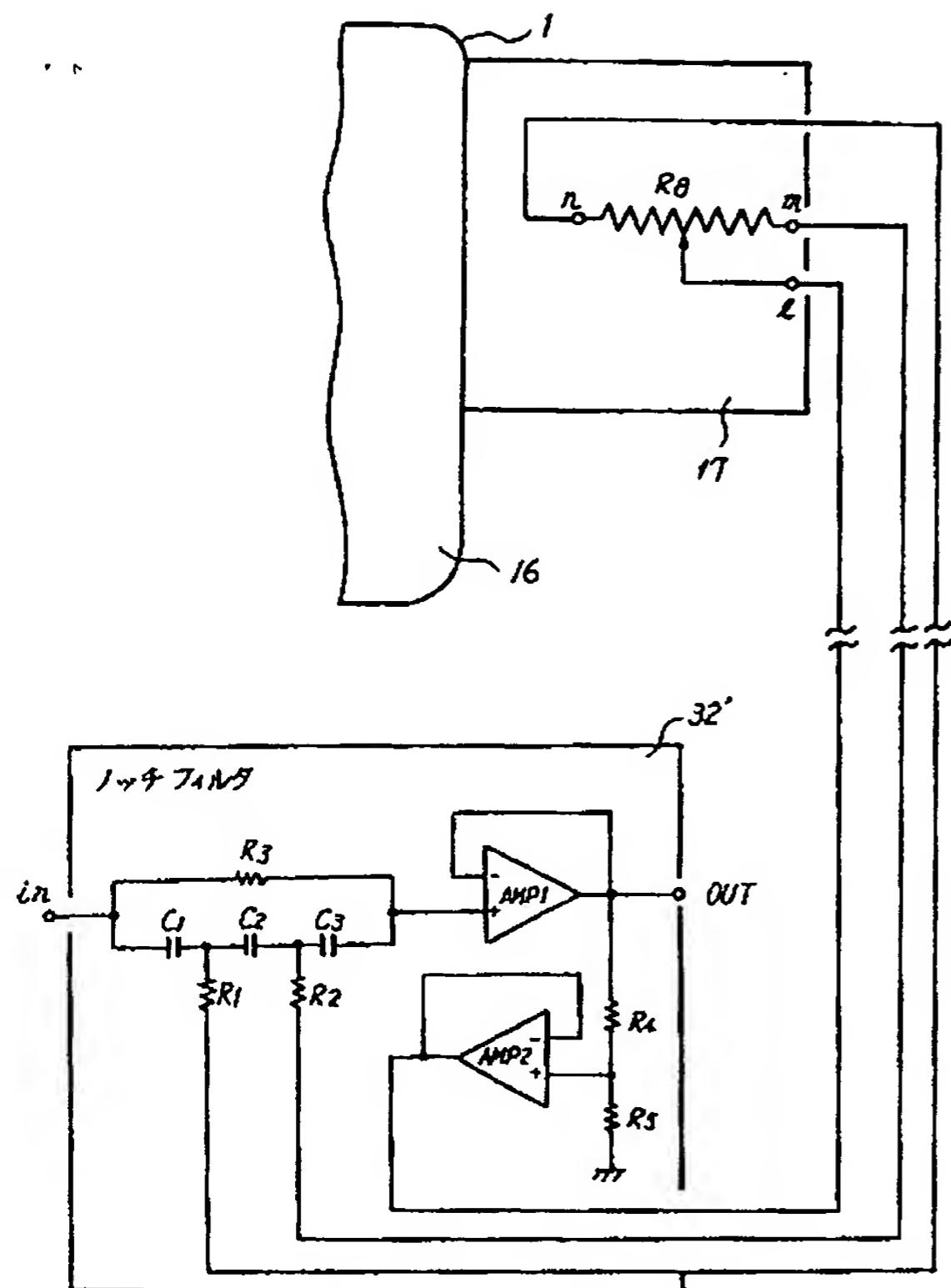
R8…ノッチ周波数調整素子。

本発明の原理図
第1図一実施例構成図
第2図ノットフィルタの説明図
第3図

第4図

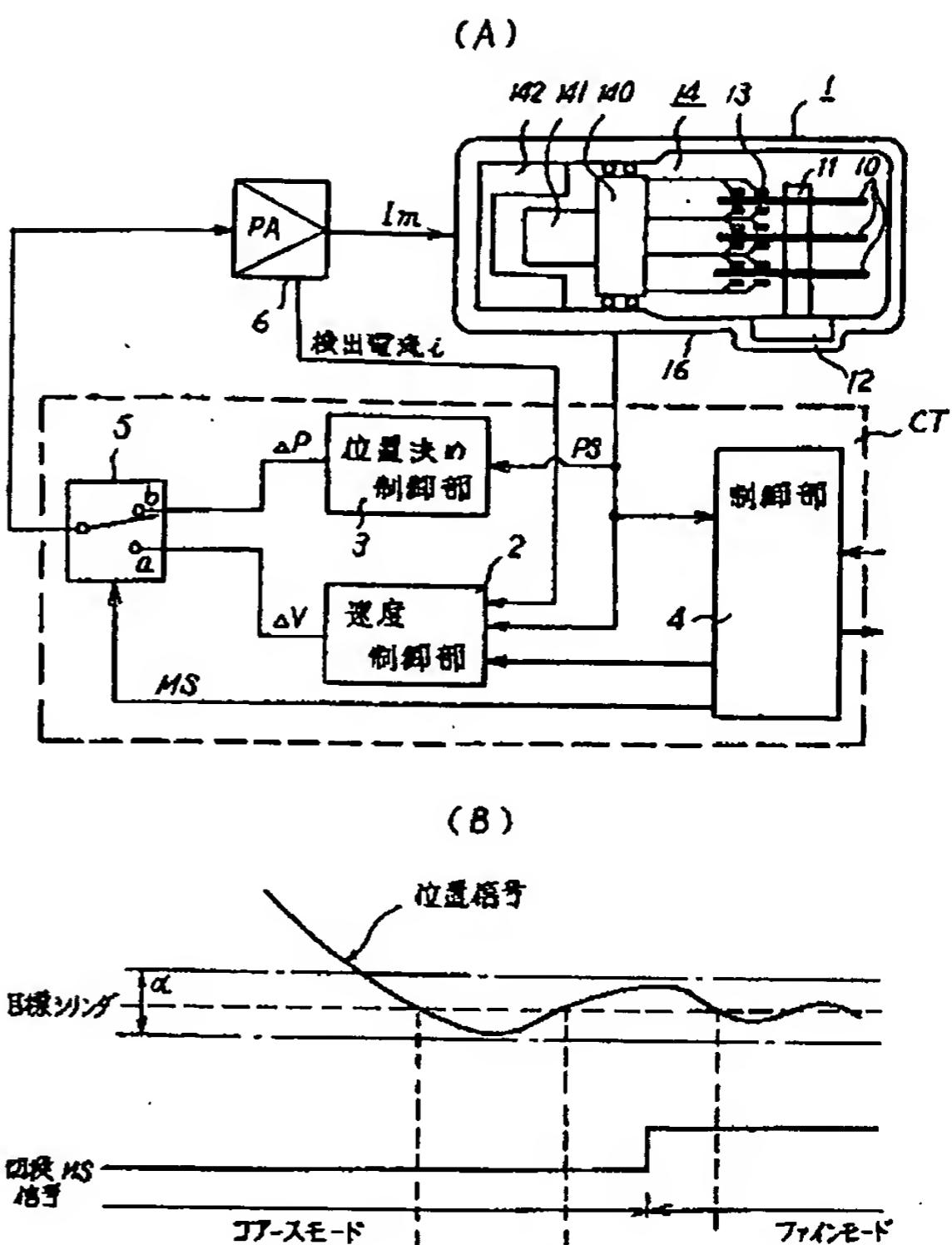


第5図



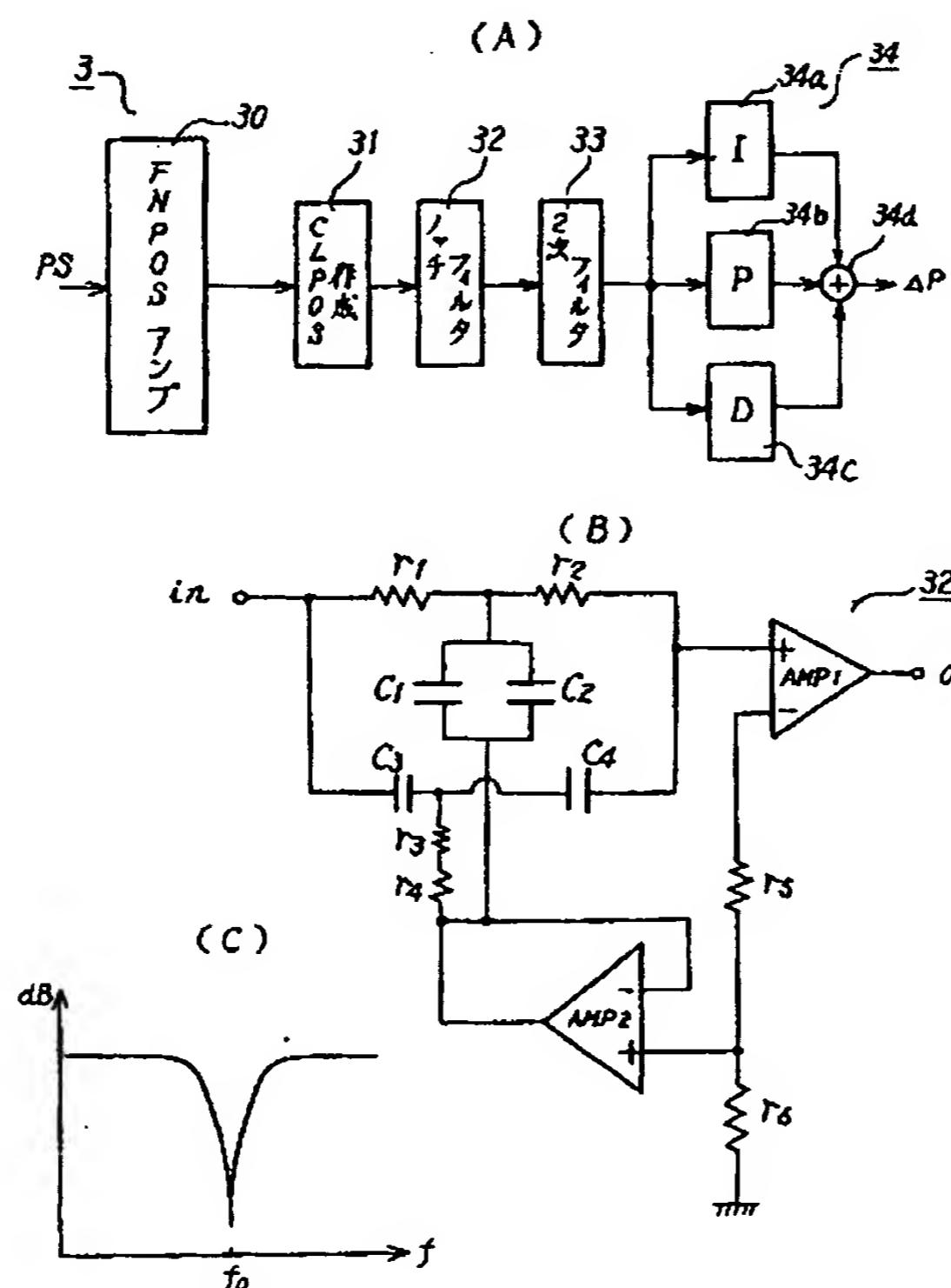
第3の実施例構成図

第 6 図



サーボ制御の説明図

第 7 図



従来技術の説明図

第 8 図

BEST AVAILABLE COPY